

EEB：RBOHD功能缺失对植物盐分和低氧复合胁迫的调节机制

基本信息

主题：RBOHD功能缺失对植物盐分和低氧复合胁迫的调节机制

期刊：Environmental and Experimental Botany

标题：The loss of RBOHD function modulates root adaptive responses to combined hypoxia and salinity stress in Arabidopsis

作者：塔斯马尼亚大学Sergey Shabala，扬州大学Wang Feifei

检测离子/分子指标

K⁺、Ca²⁺、Na⁺、Cl⁻

检测样品

拟南芥根伸长区（距根尖0.4 mm根表上的点）和成熟区（距根尖5 mm根表上的点）

中文摘要（谷歌机翻）

自然界中的盐分胁迫通常伴随着土壤涝。施加的约束这种额外的胁迫对从根到芽的Na⁺和Cl⁻转运具有深远的影响，因此影响某些基本离子（例如K⁺或Ca²⁺）的稳态并影响植物的生长。但是，其基本机制仍然未知。在这项研究中，我们使用了生理学（离子通量测量MIFE）和成像（荧光染料）技术的比较调查呼吸爆发氧化酶同源蛋白D（RBOHD）在糖尿病中的作用拟南芥根对盐度和低氧胁迫的综合反应。我们发现与单独的盐胁迫相比，胁迫对植物的损害更大，而rbohD突变体对盐的损害更大。与野生型（WT）相比，对两种处理均敏感。轻度缺氧应激（根系暴露到N₂球形溶液中48 h）减少了盐度对N₂强度的有害影响NaCl诱导的野生型根系钾离子流失；但是，在rbohD突变体。在盐处理过的植物中，缺氧的发生导致Na⁺和Cl⁻的吸收增加缺乏功能性RBOHD蛋白但不是野生型的植物。rbohD突变体缺乏胁迫下H₂O₂产生的能力并比WT积累更多的Ca²⁺和Na⁺盐度和综合压力。这些结果表明RBOHD在下游Ca²⁺信号和H₂O₂产生的调节，从而影响植物离子动态平衡，缺乏功能性RBOHD蛋白会损害植物的抗逆能力在盐度和综合压力下尽量减少Na⁺的积累。

离子/分子流实验处理方法

(1) 10日龄拟南芥幼苗（Col-0 and rbohD），在对照和低氧胁迫下（48 h incubation in N₂-bubbled solution），50mM NaCl瞬时胁迫，测K⁺流速。

页1/4

(2) 50mM NaCl中孵育48h的幼苗，低氧溶液瞬时胁迫，测定Na⁺和Cl⁻流速。

(3) 50mM NaCl中孵育48h的幼苗，低氧溶液瞬时胁迫，测定K⁺和Ca²⁺流速。

离子/分子流结果

在WT和rbohD突变体中，瞬时盐胁迫在根系伸长区和成熟区都诱导了显著的K⁺外排（图2A，B），伸长区的反应更强。在任何一个区域，rbohD和WT之间的K⁺损失没有显著差异（ $P < 0.05$ ）（图1A，B）。当幼苗在轻度缺氧条件下预处理，NaCl诱导的K⁺外排在WT植株的成熟区显著减弱，而rbohD植株的成熟区则不明显（图1D）。在伸长区，基因型之间没有这种差异（图1C）。然而，在rbohD和WT植物中，轻度缺氧预处理使NaCl诱导的K⁺从伸长区外排量减少了约2倍（图1A，C）。

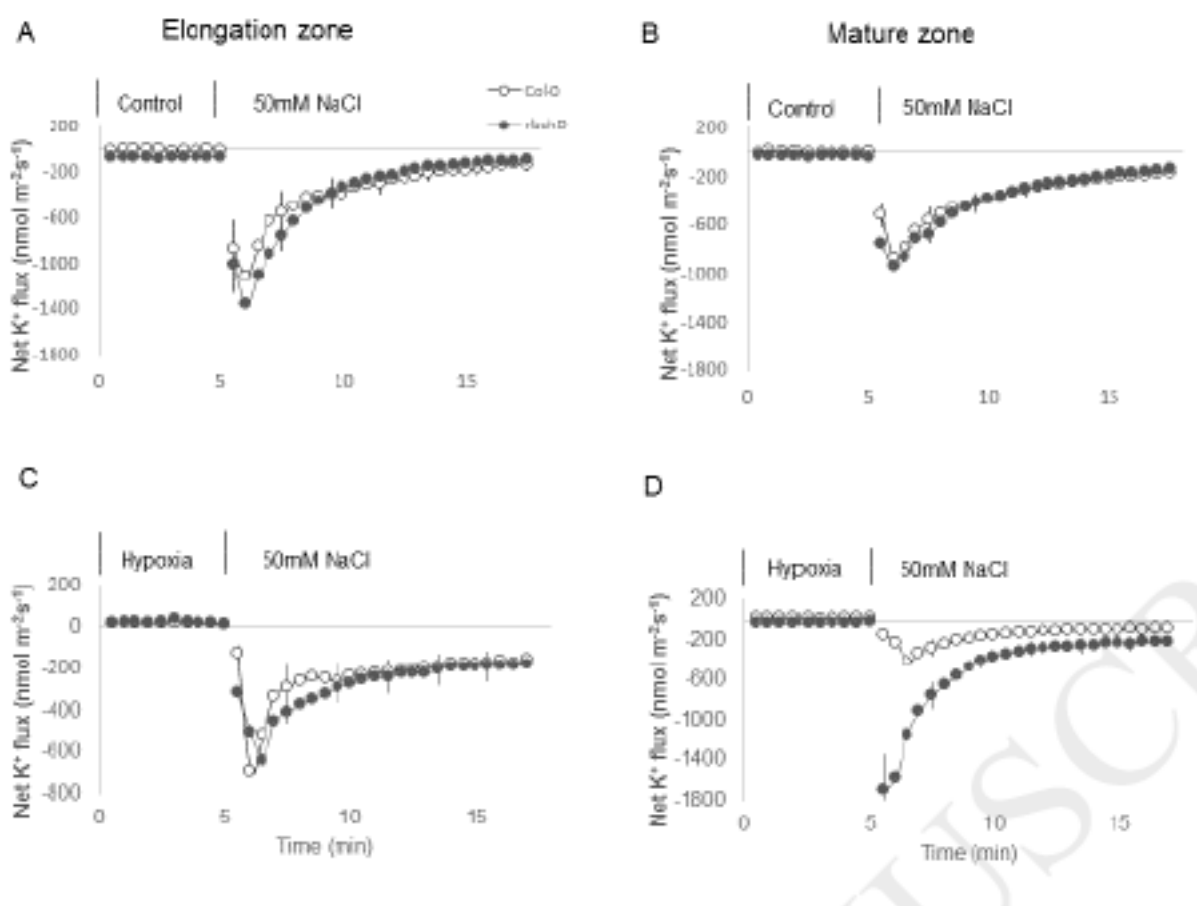


图1

在用50 mM NaCl处理的根中，低氧导致rbohD突变体根部的净Na⁺和Cl⁻吸收瞬时增加（图2）。除了成熟区低氧诱导的Na⁺吸收外，WT根中没有观察到这种效应（图2B）。WT根中的净Na⁺内流量也显著低于rbohD突变体（图2B）。在这两个区域中，没有测量到对低氧处理响应的净K⁺流速的显著变化（图3A，B），并且低氧胁迫的开始引起了两个区域向瞬时净Ca²⁺流出的转变（图3C，D），两个基因型之间没有显著差异。然而，盐胁迫48h后，WT比rbohD突变体在伸长区有更多的Ca²⁺内流（图3C）。

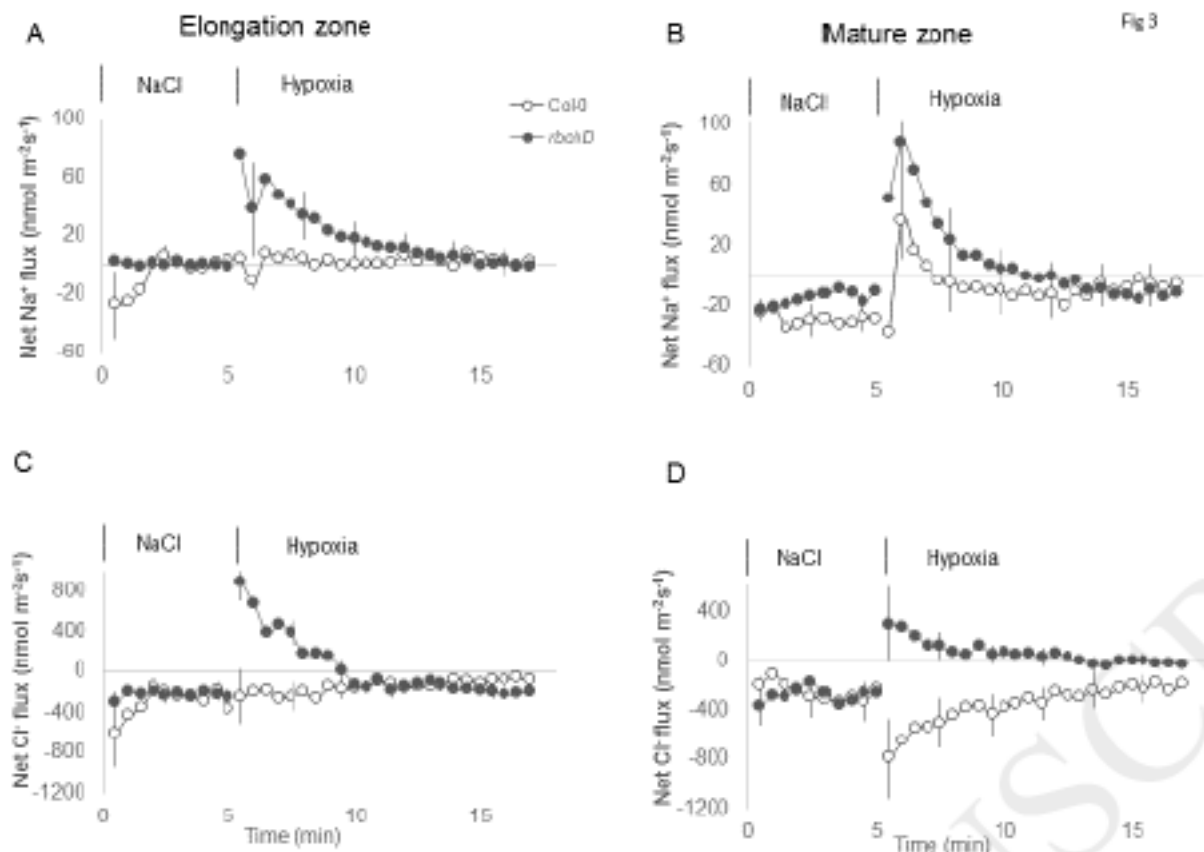


图2

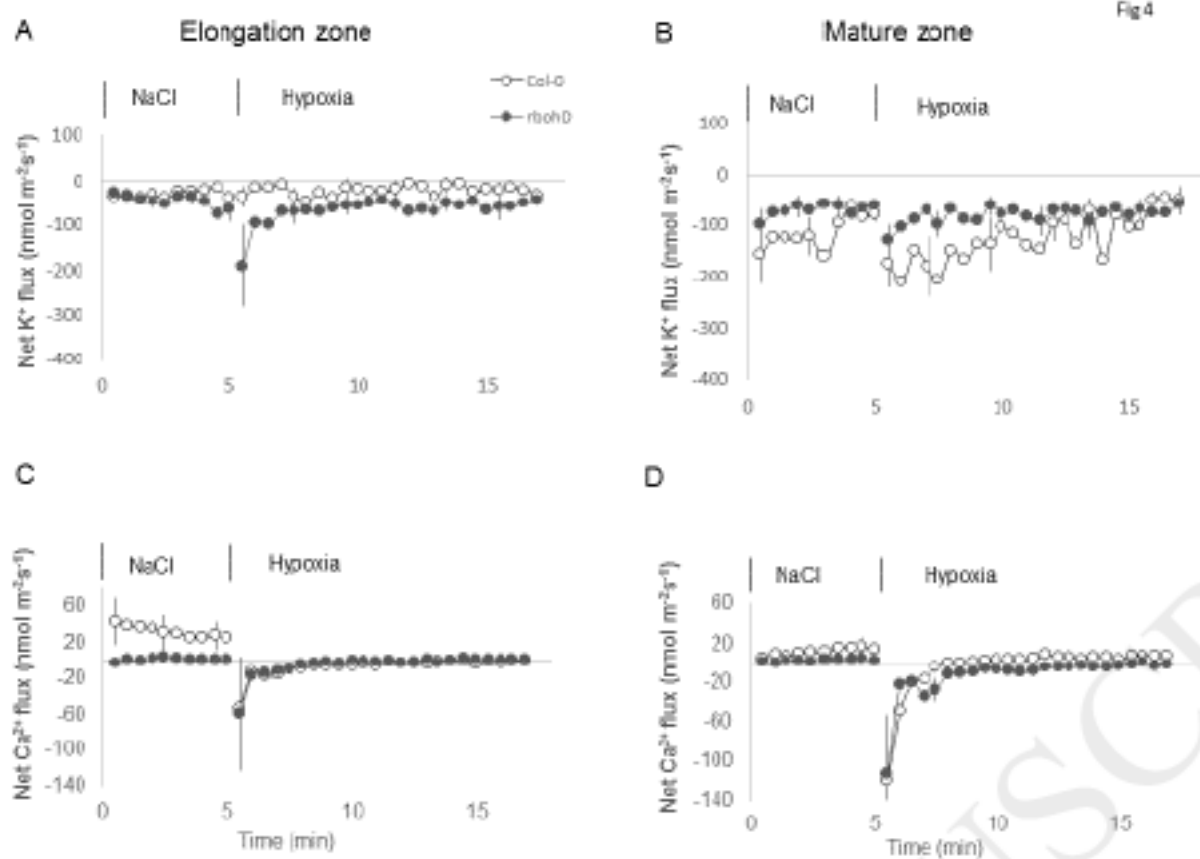


图3

其他实验结果

盐分和低氧复合胁迫比盐胁迫对植物造成的危害更大。在盐胁迫和复合胁迫下，rbohD的H₂O₂产生受到干编码ROS产生、离子转运蛋白、ABA反应蛋白和缺氧反应蛋白的关键基因受到RBOHD突变的不同调控。

结论

我们的研究结果表明，RBOHD蛋白活性的丧失增加了植物对缺氧和盐分胁迫的敏感性，这是由于H₂O₂的产生减少，降低了植物在盐分和复合胁迫下保持K⁺和减少Na⁺积累的能力。

离子流实验使用的测试液

0.5 mM KCl , 0.1 mM CaCl₂, pH 5.6

文章原文：<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0098847218315211>

(唯一的)问答 ID: #1228

作者: xuyuenmt

更新时间：2022-07-01 09:01